

Työturvallisuuden kehitys raudoitetehtaalla

Juha Piippo

Opinnäytetyö
Toukokuu 2015

Kone- ja tuotantotekniikka
Tekniikan ja liikenteen ala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä(t) Piippo, Juha	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 25.05.2015
	Sivumäärä 45	Julkaisun kieli Suomi
	Liitteenä oleva riskiraportti salainen	Verkkojulkaisulupa myönnetty:x
Työn nimi Työturvallisuuden kehitys raudoitetehtaalla		
Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Jorma Matilainen		
Toimeksiantaja(t) Celsa Steel Service Oy, Tuotantopäällikkö Edvin Pråhl		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön aiheena oli työturvallisuuden kehittäminen raudoitetahtaan tuotantotiloissa. Työturvallisuutta kehitettiin tekemällä koko tuotannon koneistolle riskikartoitus. Riskikartoitus rakennettiin hyväksikäyttämällä vika- ja vaikutusanalyysin (FMEA) pisteytysmenetelmää riskeille. Riski-indeksi kertoo onko riski huomioitava vai ei. Työssä ei käytetty valmiita riskikartoituspohjia, vaan laadittiin täysin uusi versio yritykselle. Tuloksena saatiin riskiraportti ja opinnäytetyön raportointi.</p> <p>Opinnäytetyössä aloitettiin 5S menetelmän implementointi yrityksen koneistolle. Raportissa kerrotaan taustaa 5S menetelmälle ja siisteyden sekä järjestyksen etenemisestä tuotantotiloissa. Tuloksena saatiin siisteyttä ja järjestystä tehtaiden koneilla.</p> <p>Pelastussuunnitelma on osa työturvallisuutta ja se yritykseltä puuttui opinnäytetyön aloituksen aikaan. Sivuaiheena oli pelastussuunnitelma ja niiden laadinta Raaseporissa Åminneforsissa sijaitseville kahdelle eri yrityksen tuotantotilalle. Tuloksena syntyi kaksi pelastussuunnitelmaa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Riskiraportti, FMEA, 5S, Pelastussuunnitelma		
Muut tiedot		



Author(s) Piippo, Juha	Type of publication Bachelor' thesis	Date 25.05.2015
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 45	Permission for web publication: x
Title of publication Developing occupational safety at a reinforcement factory		
Degree programme Degree Programme in Mechanical and Production Engineering		
Tutor(s) Matilainen, Jorma		
Assigned by Edvin Pråhl, Production manager ,Celsa Steel Service Ltd		
<p>Abstract</p> <p>The subject of this thesis was to develop occupational safety in the production area of a reinforcement factory. Development work was carried out by making risk assessment for the whole machinery in the company. A risk assessment form was created by giving points to a failure or a risk found according to fault and failure mode and effects analysis (FMEA). The risk index tells if the risk has to be taken in to account. There are lot many risk assessment forms that could have been used, but in this thesis, a new risk assessment form was made for the company. As a result, a risk report and a thesis report were made.</p> <p>The thesis also includes the implementation of 5S method started for the machinery in the company's production. The theory of 5S is covered in the thesis. Also, the progress of implementation process is described in the report. As a result tidiness and cleanliness was achieved in the factory.</p> <p>The rescue plan for the factory was also a part of the occupational safety at the reinforcement factory. The company did not have a rescue plan at the time of beginning the thesis, so it was a minor subject for the thesis. The rescue plan was made for two different sites in Äminnefors, Raasepori.</p>		
Keywords/tags (subjects) Risk assessment, FMEA, 5S, rescue plan		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

1. Johdanto	3
2. Yritysesittely	4
3. Työturvallisuus	5
4. Riskianalyysit	6
5. FMEA Vika- ja vaikutusanalyysi	7
6. 5S Menetelmä	8
7. Pelastussuunnitelma	11
8. Työn toteutus	12
8.1 Riskianalyysien toteutusperiaate	12
8.2 Pelastussuunnitelmien valmistus	16
8.3 5S toteutusta	19
9. Tulokset ja kehitykset	19
9.1 Riskianalyysin tulokset	20
9.1.1 Leikkauslinjat ja tankoleikkaus sekä taivutus kone	20
9.1.2 Käsileikkurit	23
9.1.3 Hakastaivutuskoneet	24
9.1.4 Oikaisukoneet ja niiden alueet	25
9.1.5 Pätkäkone	28
9.1.6 Automaattinen tankotaivutin ja käsitaivuttimet	29
9.1.7 Rinkulakoneet ja kaarikoneet	30
9.1.8 Erikoishitsauskoneet	31
9.1.9 Verkkotaivutus ja kuljetusvaunut	33
9.2 Siisteys ja järjestys	34
9.3 Pelastussuunnitelman tulokset	38
10. Työn tulosten pohdintaa	38
LÄHTEET	41
LIITTEET	43
LIITE 1 Riskiarviointiraportti (FMEA) SALAINEN	43

KUVIOT

Kuvio 1 Celsa Steel Service Oy Åminneforsin alue. 1. Satama, 2. Palvelukeskus, 3. Bamtec center	5
Kuvio 2 Riskikohteen pisteytysluokat.....	13
Kuvio 3 Riski-indeksien raja-arvot	14
Kuvio 4 Esimerkki riskianalyysilomakkeesta(Ei todelliset arvot)	14
Kuvio 5 Riskianalyysilomakkeen täyttämisohe	15
Kuvio 6 Pelastussuunnitelman pohjapiirustuskuva.....	17
Kuvio 7 Pelastussuunnitelman sisällysluettelo	18
Kuvio 8 Pelastussuunnitelman liitetiedostojen luettelo	18
Kuvio 9 Materiaalivaraston aitaus.....	21
Kuvio 10 Leikkauksen suojaverkko	21
Kuvio 11 Taivutustuurnien uusi varastointi	21
Kuvio 12 Kulkuväylä merkintöjä.....	22
Kuvio 13 Materiaalivaraston turva-aita.....	22
Kuvio 14 Materiaalivaraston aita(ylhäällä) ja suoja-aita korokkeen reunalla.....	22
Kuvio 15 Leikkurin suojaverkko.....	23
Kuvio 16 Käsileikkurien vakioitu toimintamalli (SOP).....	24
Kuvio 17 Haspeleiden ovien turvarajat	25
Kuvio 18 Turvaverkot sitomakoneiden haspeleita varten.....	26
Kuvio 19 Haspelaitauksen korjattu turvaraja	26
Kuvio 20 Ison oikaisukoneen aitaus.....	26
Kuvio 21 Vanhan oikaisukoneen aitaus	27
Kuvio 22 Vaa'an turvaverkko.....	27
Kuvio 23 Vaa'an sitomakoneen montun aidat.....	27
Kuvio 24 Varastoinnin uudet portaat	28
Kuvio 25 Pätäkoneen rullaradan läpi kulki kulkuväylä joka suljettiin riskianalyysin perusteella.....	29
Kuvio 26 Pätäkoneen entinen kulkuväylä toisesta suunnasta	29
Kuvio 27 Permaticin uusi kuittausnappi	30
Kuvio 28 Turva-anturit kaarikoneella ja rinkelakoneella	31
Kuvio 29 Kaarikoneen kannen korjaus ja toimiva turva-anturi	31
Kuvio 30 Erikoishitsauskoneen ongelmatilanteet vakioitu toimintamalli (SOP)	31
Kuvio 31 Paalukoneen etuosan turvaverkon lisäys.....	32
Kuvio 32 Uudet ohjaussauvat	32
Kuvio 33 Verkkotaivutuksen vakioitu toimintamalli (SOP).....	33
Kuvio 34 Bamtec työalue ja varaosat 2011	34
Kuvio 35 Sama alue siivottuna.....	34
Kuvio 36 Ja sama bamtec alue nykyään. Turhat tavarat varastoitu muualle	35
Kuvio 37 Bamtec aluetta nykyään	35
Kuvio 38 Paalukoneen aluetta nykyään	36
Kuvio 39 Paalukoneen materiaalien varastointia	36
Kuvio 40 Paalukoneella vaijereiden keräystä	37
Kuvio 41 Paalukoneen työkalutaulu ja varaosien säilytys	37
Kuvio 42 96/4 teema (Celsa Steel Service Oy:n Internet-sivut)	39

1. Johdanto

Tämä opinnäytetyö tehdään Raaseporissa sijaitsevalle Celsa Steel Service Oy:lle. Opinnäytetyössä tehdään riskianalyysien pohjalta parannuksia työturvallisuuteen. Riskianalyyseissä hyödynnetään vika- ja vaikutusanalyysia (FMEA), joka on suunniteltu tuotteiden vikojen löytämistä varten ja vikojen ennalta ehkäisyä varten. Opinnäytetyössä menetelmää sovelletaan työturvallisuuden kannalta tarkastelemaan Celsa Steel Service Oy:n työkoniston turvallisuutta.

Opinnäytetyössä parannetaan myös tehtaan siisteyttä ja viihtyvyyttä käyttäen 5S menetelmää. 5S:n avulla työpisteet siistitään ja standardisoidaan yksinkertaisiksi, siisteiksi ja turvallisemmiksi. Opinnäytetyön kokonaisuuteen sisältyy myös Celsa Steel Service Oy:n Åminneforsin tehtaiden pelastussuunnitelma.

Riskikartoitus on osa suurempaa kokonaisuutta yrityksen tulevaisuudessa. Celsa Groupissa on aloitettu TQM-projekti (Total Quality Management), jonka yhtenä osana on työturvallisuuden parantaminen. Työturvallisuuden parantamisen tavoitteena on laskea tapaturmasuhde nolnaan. Viimeiset vuodet suhde on ollut yksinumeroinen. Åminneforsin tehtailla tehtävän riskianalyysin päätehtävänä on ennaltaehkäistä tapaturmien syntyä. Opinnäytetyöhön laadittu riskianalyysipohja jää yrityksen käyttöön, jos se koetaan tarpeelliseksi.

Pelastussuunnitelma on yritykselle ajankohtainen, koska sellaista ei aiemmin ole tehty. Pelastussuunnitelmaan kuuluu myös tulityösuunnitelman laatiminen.

Opinnäytetyö kehittää tekijänsä ongelmanratkaisutaitoja riskianalyysin pohjalta tehtävien parannusten muodossa. 5S menetelmän käyttöönotto puolestaan antaa tekijälle hyvää käytännön harjoitusta kyseisestä asiasta.

2. Yritysesittely

Celsa Steel Service Oy on yksi Suomen johtavista betoniterästen valmistajista. Yritys kuuluu koko Euroopan alueella toimivaan Celsa Group konserniin. Celsa Group konserni on Euroopan merkittävimpiä teräksen valmistajia. Yrityksellä on toimitilat Espoossa, Raaseporissa, Pälkäneellä ja Turussa. Espoon, Raaseporin ja Turun tehtaot valmistavat lähinnä raudotteita ja erikoishitsattuja tuotteita. Pälkäneellä valmistetaan raudotteverkoja. Yrityksellä on suomessa n. 140–160 työntekijää. Vuonna 2012 liikevaihto oli noin 65 milj. €.

Celsa Steel Service Oy:n toiminnan historia alkaa 2000-luvun alussa, mutta Raaseporin alueella terästen valmistus ja muokkaus on aloitettu jo 1870-luvulla, jolloin Åminneforsin ruukki perustettiin. Fiskars yhtiöt omisti terästehtaot 1930-luvulla, ja silloinen valssaamo oli Åminneforsin työllinen sielu aina 1990-luvulle asti. (Mariani-Cerati, 2008–2011)

Tehtaan omistajat vaihtuivat aikojen saatossa ja 1990-luvulla valssaamon sulkemisen aikaan omistaja oli Fundia Oy. Betoniterästen valmistus suljettiin vain pariaksi vuodeksi, ja sitten aloitettiin uudelleen. Ruukki Oy osti betoniterästen valmistuksen 1990-luvun lopulla, ja vuonna 2006 Celsa Group osti sen. Valssaamoa ei ole otettu uudelleen käyttöön koska se purettiin kiinni pistämisen aikoihin. Nykyään materiaalit ostetaan Celsa Groupiin kuuluvalta tytäryhtiöltä Celsa Armeringstål:ltä Norjan Må I Rana:sta. Åminneforsin tehtailla on oma satama, johon materiaalit tuodaan laivoilla. Kuviossa 1 on koko Åminneforsin tehtaiden alue ja satama.



Kuvio 1 Celsa Steel Service Oy Åminneforsin alue. 1. Satama, 2. Palvelukeskus, 3. Bamtec center

3. Työturvallisuus

Jokaisen työpaikan perusasia on työturvallisuus. Turvallisuusasioiden on tultava aina ensimmäisenä. Yrityksen tai työnantajan vastuulla on työntekijöistä huolehtiminen. Huolehtimiseen kuuluu työturvallisuuden ylläpitäminen. Työturvallisuus ei ole yksinkertainen asia, vaan hyvin laaja käsite. Tämä käsite pitää sisällään työturvallisuuslain ja kymmeniä eri valtioneuvoston säädöksiä sekä asetuksia, jotka koskevat työnantajan velvollisuutta työntekijän huolehtimisesta. Työturvallisuus on käytännössä esimerkiksi vaarallisten ja riskaabelien asioiden selvittämistä ja eliminoimista, työn suunnittelua etukäteen, erilaisten suojavarusteiden ja suojavaatteiden käyttöä, työympäristön suunnittelua, ja perehdyttämistä. Työnantajan vastuu on asioiden hoidossa suuri. (Työturvallisuuslaki 738/2002)

Vaikka työnantajan vastuu on suuri, niin työntekijän vastuulla on työnantajan asettamien sääntöjen noudattaminen. Sääntöjen täytyy olla annettu työnantajan toimivallan mukaisesti.

Celsa Steel Service Oy:ssä ajattelutapana on Safety First. Kaikki kokoukset ja tapahtumat aloitetaan turvallisuusasioilla. Turvallisuuteen panostetaan kokoajan enemmän, ja työntekijöiden terveys on noussut yhdeksi tärkeimmistä asioista.

Celsa Steel Service Oy kouluttaa kaikki työntekijänsä työturvallisuuskortin haltijoiksi. Yritys kouluttaa osalle työntekijöistä tulityökortit, ensiapukurssit, trukinajokurssit ja nosturinkäyttökurssit.

4. Riskianalyysit

Työturvallisuuslaki 738/2002 määrittää velvollisuuden yrityksille selvittää työn vaarallisuuden ja arvioinnin. Lainsäädännössä vaaditaan selvittämään työn ja tehtävän toiminnan luonne, sekä haitta ja vaaratekijät jotka aiheutuvat työstä ja työolosuhteista. Lainsäädäntö määrää työnantajaa ottamaan järjestelmällisesti selvää työpaikalla olevista haitta- ja vaaratekijöistä. Jos yrityksellä ei ole käytettävissä tarpeeksi pätevää henkilöstöä hoitamaan riskikartoituksia, on silloin palkattava ulkopuolinen taho hoitamaan ne.

Riskianalyysin teko alkaa nykytilanteen tarkistuksella, joka kertoo yrityksen turvallisuustason sillä hetkellä. Riskien paikannusvaiheessa pyritään tunnistamaan kaikki vaaratekijät ja eliminoimaan välitöntä vaaraa aiheuttavat asiat. Riskien paikannuksen jälkeen mietitään miten pienennetään tai mieluummin poistetaan vaaratekijät yrityksestä. Mietinnän jälkeen alkaa riskien poiston toteutus. Kaikille toimenpiteille päätetään vastuuhenkilöt, jotka vievät asian eteenpäin. Näiden toimenpiteiden toteutusta on seurattava, ja varmistuttava siitä että vaaratekijät on poistettu. (Kokonaisvaltainen riskinarviointimalli, 2012)

Hyvin tehty riskiarviointi vähentää yrityksen henkilöstön poissaoloja. Sairaslomiin kuluvat maksut ja kulut pienevät, ja yrityksen imago nousee.

Riskiarvioinnin voi tehdä useilla eri menetelmillä. Ei ole olemassa vain yhtä oikeaa ratkaisua. Menetelmätyylejä on kahta eri tyyppiä; yleistason menetelmät ja kohdentavan tason selvitykset. (Riskinarvioinnin menetelmät, 2014)

Yleistason menetelmät ovat usein yleispäteviä, joilla saa vastauksia yleisiin riskeihin ja vaaroihin. Yleistason menetelmissä käytetään usein valmiita kyselylomakkeita, joiden kysymyksiin tai olettamuksiin vastataan aiheuttaako kohde riskiä vai ei. Nämä ovat hyvin yksinkertaisia ja päteviä työkaluja vaaratekijöiden löytämiseen.

Kohdentavan tason menetelmät pureutuvat syvemmälle tiettyyn kohteeseen. Usein annetaan pisteytykset määriteltyjen kriteerien mukaisesti, ja saadulla riski-indeksillä voidaan määrittää kohteen tärkeystaso. Kohdentavan tason menetelmät ovat tarkempia, ja tutkivampia kuin yleistason menetelmät. (Riskinarvioinnin menetelmät, 2014)

5. FMEA Vika- ja vaikutusanalyysi

Vika- ja vaikutusanalyysi on suunnittelutekniikka jolla voidaan määrittää ja tunnistaa, sekä eliminoida tunnetut ja mahdolliset vikatilat, ongelmat ja virheet käynnissä olevasta systeemistä, suunnittelusta, prosessista tai palvelusta ennen kuin ne saavuttavat asiakkaan. (Stamatis 2003, 21) FMEA:ssa kaikille vikatiloille tai riskeille lasketaan ennakoiva riskilukema tapahtuman esiintyvyyden, vaikutuksen ja löydettävyyden perusteella. Jokaisella eri kategorialla on tietyt pisteytykset, ja niiden tuloksena saadaan riski-indeksi (RPN-luku). Jos tuo kyseinen riski-indeksi ylittää sille asetetun sallittavan määrän, on asialle tehtävä parannussuunnitelma. Suunnitelman jälkeen toteutetaan riskiä alentava toimenpide, ja arvioidaan tilanne uudelleen. Vika- ja vaikutusanalyysiä voidaan käyttää tuotannon virheiden tutkimiseen ja eliminoimiseen, suunnitteluvirheiden eliminoimiseen, laadullisten virheiden eliminoimiseen ja palveluiden virheiden eliminoimiseen. FMEA kehitettiin Yhdysvaltojen armeijassa jo 1940-luvulla, ja sen

jälkeen se on ollut laajasti teollisuuden käytössä. Yksi suurimpia ja tunnetuimpia FMEA käyttäjiä on autoteollisuudesta tuttu Ford Motor Company.

1990-luvulla FMEA tunnustettiin menetelmäopiksi jonka avulla voidaan ennalta ehkäistä virheitä. ISO-9000 laadunhallinnan auditoijat alkoivat kysyä yrityksiltä sopivia dokumentteja, ja FMEA dokumentit olivat oikeanlaisia. (Stamatis 2003, 293)

6. 5S Menetelmä

Masaaki Imai on Kaizen nimisen tuotantoismin oppi-isä, eli guru. Kaizen luotiin Japanin teollisuuden parantamista ja järjestelmällisyyttä varten. Kaizenissa on useita ismilleen tärkeitä menetelmiä, kuten mudat pois, 5xmiksi, ja 5S menetelmä. 5S menetelmän perusajatuksen pohjalla on viisi Japanin kielistä sanaa. Kullakin sanalla on oma tarkoituksensa, ja kaikki sanat yhdessä muodostavat siisteyteen ja järjestykseen vaikuttavan positiivisen tapahtumaketjun. Sanat ovat Seiri (lajittele), Seiton (järjestä), Seiso (puhdistä ja huolla), Seiketsu (vakiinnuta toimenpiteet eli standardisoi) ja Shitsuke (ylläpidä). 5S parantaa työturvallisuutta, koska se luo siisteyttä ja järjestystä työpisteessä. Menetelmä helpottaa työkalujen löytymistä ja niiden varastointia, joiden yhteinen vaikutus on tuotannon kannalta positiivinen. (Teknologiateollisuuden julkaisu 6/2009) Tässä opinnäytetyössä käsitellään 5S teoriaa hyvin pinnallisesti. Jos asiaan perehdyttäisiin kunnolla, olisi 5S yksinään opinnäytetyön aihe. Seuraavana on selitetty jokainen S viidestä S:stä Teknologiateollisuuden julkaisu 6/2009 mukaan.

1S Seiri = Lajittele/Erottele

Ensimmäinen S eli Seiri tarkoittaa esimerkiksi työpisteen kaikkien asioiden lajittelua. Työpisteisiin kasaantuu usein turhia papereita, mappeja, työkaluja ynnä muita asioita. Seirin aikana nämä kaikki asiat lajitellaan tarpeellisiin, turhiin ja

romuihin. Tarpeelliset jätetään työpisteeseen, turhat varastoidaan toiseen paikkaan, ja romut heitetään pois.

2S Seiton = Järjestä/Yksinkertaista

Toinen S eli Seiton tarkoittaa työpisteen tavaroiden ja asioiden järjestelyä. Kaikki tavarat saavat omat merkityt paikkansa. Kun kaikille tavaroille tiedetään oma pysyvä paikka, on asioiden löytyminen nopeaa, ja sen avulla tuotannon tulos paranee.

3S Seiso = Puhdista ja huolla

Kolmas S eli Seiso tarkoittaa puhdistamista ja huoltamista. Työpisteeseen on luotava järjestelmällisesti läpikäytävä siivous- ja huoltolista. Työpisteen siisteys ja järjestelmällisyys luo viihtyvyyttä ja turvallisempaa työpaikkaa työntekijälle. Säännölliset huollot auttavat koneen kunnossapidossa, ja koneen käyttöikä pitenee, sekä työturvallisuus lisääntyy.

4S Seiketsu = Vakiinnuta toimenpiteet eli Systematisoi

Neljäs S tarkoittaa kaikkien kolmen edellisen vaiheen vakiinnuttamista, eli systematisointia. Niiden pohjalta on luotava rutiinit joiden avulla vaiheista tulee jatkuva toimintapa, joka kehittää työpistettä jatkuvasti. Jos edellisiä vaiheita ei tehdä rutiininomaisesti, saattaa vanhat työtavat puskea liian helposti takaisin rutiiniksi. Tämä vaatii kurinalaisuutta ja järjestelmällistä valvontaa.

5S Shitsuke = Ylläpidä/Standardisoi

Viides S eli Shitsuke tarkoittaa kaikkien edellisten vaiheiden ylläpitoa, eli standardisoimista. Laaditaan yhteiset säännöt joiden perusteella edelliset vaiheet on suoritettava systemaattisesti esimerkiksi päivittäin. Tähän hyvä apuväline on esimerkiksi työpisteen layout kuvaan laadittu oikea työjärjestys kaikille aiemmille toimenpiteille ja luoduille rutiineille.

Ehdotus 5S metodin käyttöönotolle

5S menetelmän käyttöönotto kannattaa suunnitella huolella. Jokainen S on otettava erikseen käyttöön, ja samalla muokkaantuu uusi työtapa kehityksen kohteelle. Seuraavana on ehdotus hyvästä tavasta implementoida 5S menetelmä.

Jokainen kohta(Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke) on aloitettava henkilöstön koulutuksella. Koulutuksessa selitetään mitä kyseinen S-kirjain tarkoittaa. Kannattaa käyttää valokuvia apuna, mielellään ennen ja jälkeen esimerkkikuvia. Suunnittele etukäteen kohteessa tehtävät toimenpiteet. Kehitystiimin jäsenillä on oltava omat roolinsa ja tehtävänsä. Suunnittelun jälkeen viedään tiimi kohteeseen, ja tehdään asiat suunnitelman mukaisesti. Ensimmäinen ja toinen S ovat suunnitelmallisesti samankaltaiset, joten niissä molemmissa edetään samalla tavalla. Ensin lajitellaan tavarat tarpeellisuuden mukaan. Tavarat merkitään ja turhat viedään varastoon, sekä romut ja roskat poistetaan. Lopuksi täytyy laatia seurantalistat, jotta voidaan seurata ylläpidetäänkö tehdyn työn tulosta jatkossa.

Kolmas S, eli Seiso, puhdista ja huolla kulkee suunnittelussa samalla tavalla aina koneelle menoon asti. Koneella kaikki paikat putsataan ja huolletaan, mutta myös merkitään likaisuuden mukaan. Merkintöjen perusteella laaditaan siivous ja huoltolistat, joita täytyy noudattaa jatkossa. Myös Seiso:ssa laaditaan lopuksi seurantalistat, joista nähdään tehdäänkö asiat jatkossa oikein.

Neljäs S, eli Seiketsu, tarkoittaa ylläpitoa ja systematisointia. Kohteeseen täytyy laatia visuaalisesti helposti seurattavissa olevat työohjeet, ja kohteen layoutkuvan mukaisesti tehty siivous- ja huoltokartta. Lopuksi laaditaan seurantalistat näillekin toimenpiteille.

Viides S, eli Shitsuke, tarkoittaa standardisointia. Tässä vaiheessa kohteeseen täytyy laatia auditointia varten oikeat työkalut ja listat. Ilman oikeanlaista

seurantaa ja johtamista, ei 5S menetelmä toimi lainkaan. 5S on tulos systemaattisesta johtamisesta. (Asenta consulting S.L, 5S materiaalit)

7. Pelastussuunnitelma

Pelastussuunnitelma on nykyään erittäin tarpeellinen niin yritykselle kuin pelastuslaitoksellekin. Yhteiset pelisäännöt ovat vaaratilanteissa hyödyllisiä kaikkien osapuolten kannalta. Yrityksen työntekijöiden tulee tietää kuinka toimia äkillisen vaaratilanteen, tapaturman tai tulipalon sattuessa. 2004 voimaan tullut pelastuslaki (468/2003) velvoittaa yrityksen laatimaan pelastussuunnitelman ja varautumaan omatoimisiin järjestelyihin vaaratilanteissa. Kyseinen pelastuslaki on sittemmin kumottu, ja tilalla on pelastuslaki 379/2011. Pelastuslain 15§ määrittää pelastussuunnitelman sisällön seuraavasti:

Pelastussuunnitelmassa on oltava selostus:

- 1) vaarojen ja riskien arvioinnin johtopäätelmistä;*
- 2) rakennuksen ja toiminnassa käytettävien tilojen turvallisuusjärjestelyistä;*
- 3) asukkaille ja muille henkilöille annettavista ohjeista onnettomuuksien ehkäisemiseksi sekä onnettomuus- ja vaaratilanteissa toimimiseksi;*
- 4) mahdollisista muista kohteen omatoimiseen varautumiseen liittyvistä toimenpiteistä.*

Pelastuslakiin viittaava valtioneuvoston asetus pelastustoimesta 787/2003 9§ kohta kahdeksan määrittää velvollisuuden laatia pelastussuunnitelman:

Yrityksiin, laitoksiin ja vastaaviin kohteisiin, joissa työntekijöiden ja samanaikaisesti paikalla olevien muiden ihmisten määrä on yleensä vähintään 30.

Pelastussuunnitelman tarkoitus on kehittää yrityksen tai laitoksen turvallisuutta järjestelmällisesti paremmaksi. Pelastussuunnitelmaan on hyvä kirjata myös

yrittäjien omia toimenpiteitä turvallisuuden parantamiseksi. Tällaisia asioita ovat esimerkiksi rikos- ja tietoturvallisuusriskit, sekä työturvallisuuteen vaikuttavat riskit. (Virtanen, 2008, 6)

8. Työn toteutus

Tässä osiossa on selitetty työn kulkua ja toteutusta. Seuraavissa kappaleissa käsitellään riskianalyysijä, pelastussuunnitelmia ja 5S menetelmän käyttöönottoa.

8.1 Riskianalyysien toteutusperiaate

Riskianalyysit tehdään FMEA menetelmän pohjalta laadittujen taulukoiden avulla. Analyyseissä paneudutaan koneiden työturvallisuusriskeihin, ja pyritään ennalta ehkäisemään tapaturmia ja vaaratilanteita. Vika- ja vaikutusanalyysi on alun perin kehitetty tuotteiden virheiden tutkimista varten, mutta tässä opinnäytetyössä sitä sovelletaan työturvallisuuden parantamiseen. Menetelmän perusidea toimii tässä käytössä kuten alkuperäisessäkin. Detaljit, pisteytykset ja raja-arvot ovat määritelty työturvallisuuden ja kohteen perusteella sopiviksi. Mahdollisimman monta riskitekijää otetaan huomioon, ja raja-arvot ylittäneet riskiarvot tutkitaan tarkemmin. Niille kehitetään ratkaisut tai ratkaisuehdotukset, joiden avulla riskiarvot laskevat. Riskiarvojen laskiessa oletetaan työturvallisuuden parantuvan. Riskiarvioiden raja-arvoksi määritelty lukema perustuu opinnäytetyöntekijän omaan arvioon riskiarvon suuruudesta. Laskennalliset arvot tulevat suoraan Celsa Steel Service Oy:n käytössä olevasta Pro Safety seurantaohjelmasta. Laskennalliset arvot ovat jaettu kolmeen eri luokkaan; Vakavuus/seuraukset, mahdollisuus ja altistus. Jokainen luokka on jaettu alajaostoihin, joiden mukaan annetaan pisteytys riskin kohteelle. Kuviossa 2 on näytetty kaikki luokat ja pisteytysarvot. Riskiarvioiden raja-arvo on 48. Riski-indeksin ollessa 48–53, täytyy laaditun riskianalyysin ohjeistuksen mukaisesti miettiä muutosta parempaan. Indeksien ollessa 54 tai enemmän, on tehtävä turvallisuutta parantava kehitys. Kehityksen jälkeen riski-indeksin laskiessa 47 tai sen alle, on kehitys

hyväksyttävä. Jos indeksi ei tipu tarpeeksi, täytyy tehdä uusi kehitystyö, ja arvioida sen jälkeen uudelleen. Raja-arvot on kuvattu kuviossa 3.

VAKAVUUS/SEURAUKSET		
Arvo	Kuvaus	Mahdollinen vaikutus
100	Katastrofi	Paljon kuolemia
40	Onnettomuus	Useita kuolemia
15	Erittäin vakava	Yksi kuolema
7	Vakava	Poissaolo seurauksilla
3	Tärkeä	Sairasloma ilman pysyviä seurauksia
1	Ei sairauslomaa	Tapaus josta ei saa sairauslomaa

Ohje:

Vakavuus määritetään tapaturman vakavuuden mukaan.

MAHDOLLISUUS		
Arvo	Kuvaus	Mahdollinen virhe määrä
10	Erittäin korkea	Tapahtuu usein
6	Korkea	Erittäin mahdollinen
3	Ei kovin yleistä	Ei kovin yleistä, mutta mahdollista
1	Harvoin	Kerran vuodessa
0.1	Olematon	Kerran 3 vuodessa

Ohje:

Mahdollisuus määritellään sen mukaan kuinka mahdollinen tapaturma on.

Altistus		
Arvo	Kuvaus	Havaittavuuden selitys
10	Jatkuvasti	Työvaihetta suoritetaan jatkuvasti
6	Päivittäin	Työvaihetta suoritetaan päivittäin, mutta ei kokoajan
3	Joka viikko	Työvaihe, vähintään kerran viikossa
2	Kuukausittain	Työvaihe, vähintään kerran kuukaudessa
1	Muutama vuodessa	Työvaihe suoritetaan muutaman kerran vuodessa
0.5	Lähes ei koskaan	Kerran viidessä vuodessa

Ohje:

Altistus määritellään sen mukaan, kuinka usein työvaihetta suoritetaan.

Kuvio 2 Riskikohteen pisteytysluokat

Kuviossa 4 on esimerkki riskianalyysilomakkeen täytöstä. Lomakkeesta huomataan taulukon olevan helppokäyttöinen. Excel-tiedoston alisivuilta löytyy aiemmin mainitut riski-indeksin määrittelyluokitukset ja arvot, sekä lomakkeen täyttämisohteet. Täyttämisohteet on kuvattu kuviossa 5. Jokaiselle Excel taulukon solulle on kirjattu ohje täyttöä varten. Näin ollen riskianalyysijä voi tehdä taulukoiden avulla muutkin henkilöt kuin taulukon laatija. Esimerkilomakkeesta käy ilmi havaittu riski, riskin määrittämisarvot, riski-indeksi ja parannus/kehitysehdotus. Tietyille riskille voi olla useampikin kehitysehdotus, jolloin huomataan että toiset keinot auttavat paremmin kuin toiset. Lomake on muokattu niin että täyttäjän ei tarvitse miettiä laskemista, vaan arvojen syötön jälkeen laskenta tapahtuu automaattisesti. Myös solujen värit vaihtuvat tilanteen mukaan itse.

Taulukon täyttö

Merkintä **Ohje**

Kohde	Kirjataan tutkittavan kohteen nimi	
Työ	Kirjataan kohteessa tehtävä työ	
Laatijat	Kirjataan analyysin tehneiden nimet	
Kone/koneen osa	Kirjataan kohteen nimi, jossa havaittu riski	
Vika/vaaratekijä	Kirjataan mikä on vaaratekijä/riski	
Vaikutus	Kirjataan sanallisesti mikä vaikutus vaaratekijällä on ihmiseen	
Syy	Mikä on syy vaikutukselle	
Mahdollisuus	Arvioidaan "mahdollisuus" taulukon mukaan arvo	Huom! Nämä kaikki arvot löytyvät alisivulta "vaikutus arvot"
Vakavuus	Arvioidaan "vakavuus" taulukon mukaan arvo	
Altistus	Arvioidaan "altistus" taulukon mukaan arvo	
Riskiluku	Taulukko laskee automaattisesti riskiluvun. Jos arvo on 54 tai enemmän, muuttuu ruudun pohjaväri punaiseksi merkinä siitä, että turvallisuutta kohentava parannus on kehitettävä. Arvon ollessa 48-53, muuttuu pohjaväri oranssiksi. Tällöin olisi syytä harkita muutosta kohteessa turvallisuuden parantamiseksi.	
Toimenpide	Tähän kirjataan turvallisuutta parantava kehitys/toimenpide. Kirjataan sekä ideat että toteutettavat ajatukset	
Mahdollisuus	Arvioidaan "mahdollisuus" taulukon mukaan arvo kehityksen jälkeen.	Huom! Nämä kaikki arvot löytyvät alisivulta "vaikutus arvot"
Vakavuus	Arvioidaan "vakavuus" taulukon mukaan arvo kehityksen jälkeen.	
Altistus	Arvioidaan "altistus" taulukon mukaan arvo kehityksen jälkeen.	
Riskiluku	Tämä on uusi riskiluku kehityksen jälkeen. Jos tämän arvo on välillä 0,1 - 47, voidaan todeta kehityksen toimivan.	

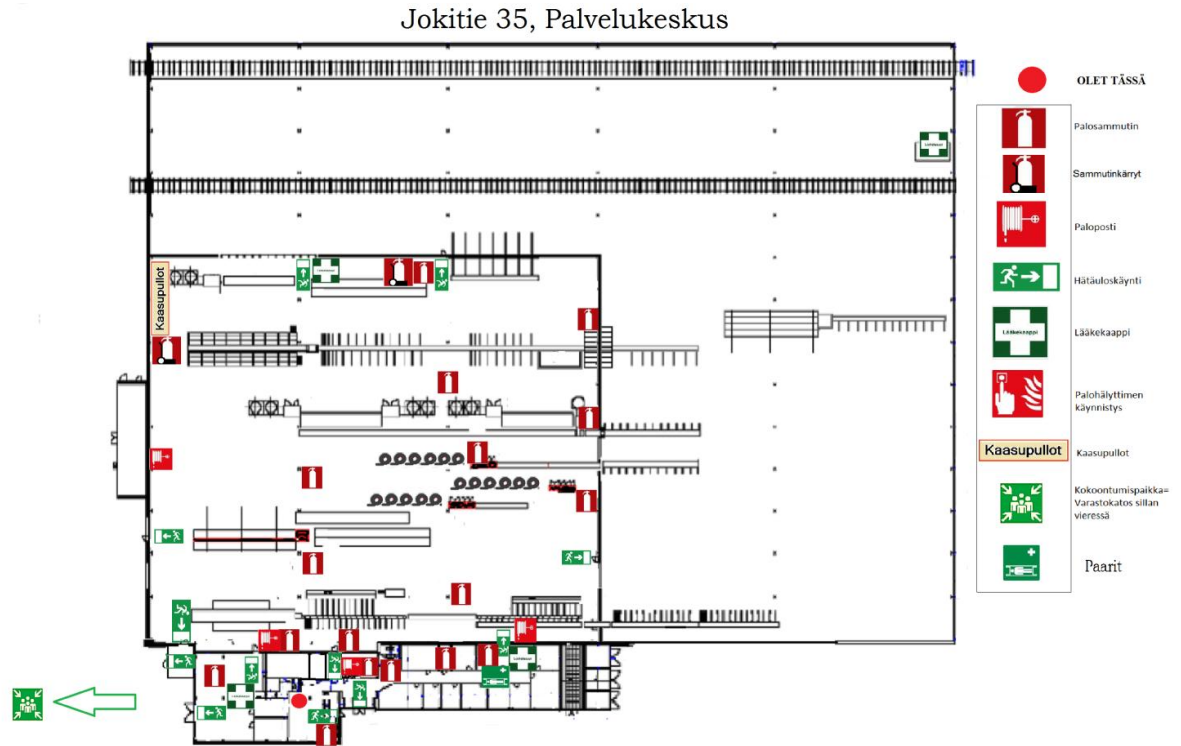
Vaikutus arvot alisivulta löytyvät ohjeet oikeiden arvojen valitsemiseksi.

Kuvio 5 Riskianalyysilomakkeen täyttämisohje

8.2 Pelastussuunnitelmien valmistus

Pelastussuunnitelma on tehty vuonna 2011 Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen Internet sivulta ladatun pelastussuunnitelmalomakkeen perusteella. Lomake oli yleisessä jaossa yritysten käytettäväksi. Celsa Steel Service Oy:llä on toimitiloja Åminneforsissa Raaseporin kaupungissa kahdessa eri osoitteessa, joihin molempiin laadittiin pelastussuunnitelmat. Sisällöissä on otettu huomioon yleisimmät tuotanto- ja toimistotiloissa tapahtuvat riskit, sekä toimintaohjeet kyseisten tapahtumien varalle. Sisällöstä löytyy kaikki kohdat jotka on vaadittu valtioneuvoston asetuksen 787/2003 10§ pelastussuunnitelman sisältö kohdassa. Seuraavana on muutama esimerkki sisällöstä.

Pelastussuunnitelmaan on merkittävä muun muassa hätätilanteen sattuessa käytettävä kokoontumispaikka, rakenteellinen paloturvallisuus, paloturvallisuuslaitteet, turvallisuusorganisaatio ja työturvallisuusorganisaatio. Pelastussuunnitelmaan kuuluu myös kiinteistön vastuuhenkilöt ja kaikki tarvittavat tiedot kyseisten henkilöiden kiinni saamiseksi. Suunnitelmassa on myös useita eri yleisohjeita tapaturmien ja muiden tilanteiden varalle. Pelastussuunnitelman yksi tärkeimmistä osioista on pohjapiirustukset hätätilanteiden varalle. Pohjapiirustuksista on selvittävä hätäuloskäyntien paikat, sammutuskaluston sijainnit, mahdollisten räjähtävien ja palavien aineiden sijainnit ym. Kuviossa 6 on esimerkkikuva pohjapiirustuksesta. Pelastussuunnitelmia laatiessa tekijällä ei ollut käytettävissä esimerkiksi AutoCad-ohjelmistoa, joten kaikki kuvat on piirretty ja muokattu Windows käyttöjärjestelmän mukana tulevalla Paint-ohjelmalla.



Kuvio 6 Pelastussuunnitelman pohjapiirustuskuva

Kuviossa 7 on esitetty pelastussuunnitelman sisällysluettelo ja kuviossa 8 toisen pelastussuunnitelman liitetiedostot. Nämä kuvat selventävät lukijalle suunnitelmien laajuutta. Pelastussuunnitelmat on tarkastettu yhdessä pelastusviranomaisen kanssa, ja tarvittavat muutokset ja lisäykset on tehty. Suunnitelmien ylläpito on siirtynyt yrityksen vastuulle.

SISÄLLYSLUETTELO		5
1.	KIINTEISTÖN YLEISTIEDOT	6
2.	HENKILÖMÄÄRÄT	7
3.	LIITTYMINEN KUNNAN PELASTUSTOIMEEN	8
4.	RISKIANALYYSI JA SISÄISET TARKASTUKSET	8
5.	HUOMIOITAVAT VAARATILANTEET JA NIIDEN VAIKUTUKSET	11
6.	RAKENTEELLINEN PALOTURVALLISUUS	14
7.	PALOTURVALLISUUSLAITTEET	15
8.	TURVALLISUUSORGANISAATIO	16
9.	TVÖSUOJELUORGANISAATIO	16
10.	YLEISOHJEET ONNETTOMUUKSIEN EHKÄISEMISEKSI	17
11.	KIINTEISTÖN HUOLTO JA VIKAILMOITUKSET	18
12.	OHJE ONNETTOMUUDEN TAI SAIRAUSSKOHTAUKSEN VARALTA	19
13.	OHJE TULIPALOTILANNETTA VARTEN	20
14.	SISÄISET HÄLYTYSJÄRJESTELYT	20
15.	YLEINEN VAARAMERKKI	21
16.	OHJE KAASUVAARATILANNETTA VARTEN	21
17.	OHJE SÄTEILYVAARATILANNETTA VARTEN	22
18.	TOIMINTA UHKATILANTEESSA	22
19.	MUU TURVALLISUUS	23
20.	VÄESTÖNSUOJAT	23
21.	HENKILÖKUNNAN KOULUTUSSUUNNITELMA	24
22.	SUUNNITELMAN HYVÄKSYMINEN, TARKISTAMINEN JA JAKELU	25
	LIITTEET	26

Kuvio 7 Pelastussuunnitelman sisällysluettelo

LIITTEET

Liitteen nro	Sisältö
1.	Palvelukeskuksen pohjapiirustus
2.	Palvelukeskuksen yläkerran ja yläkerran toimistojen pohjapiirustukset.
3.	Suojeluorganisaatioon kuuluvien tehtävät
4.	Toimintaohje tulipalotilanteessa
5.	Toimintaohje uhkaustilanteessa
6.	Toimintaohje onnettomuus/tapaturma tilanteessa
7.	Sähkökatkostilanne ja Vesivahinkotilanne
8.	Yleisohjeet onnettomuuksien välttämiseksi
9.	Tutustumispäiväkirja
10.	Tulityösuunnitelma
11.	EA-tarvikelista

Kuvio 8 Pelastussuunnitelman liitetiedostojen luettelo

8.3 5S toteutusta

Opinnäytetyön aloituksen aikoihin 5S toteutus jäi vajavaiseksi. Se oli lähinnä koneiden siivoamista ja tavaroiden järjestelyä. Silloisten toimenpiteiden jälkeen koneet olivat ihan siistissä kunnossa (kuvio 40), mutta rutiinit ja järjestelmällisyys puuttuivat. Nämä toimenpiteet koskivat vain yhtä Åminneforsin tehdashalleista, toiseen en ehtinyt tekemään mitään. Opinnäytetyön aloituksen ja lopun välillä on periaatteessa useampi vuosi, joten siinä välissä on ehtinyt tapahtua enemmän 5S:n saralla. 5S menetelmän implementointiin on osallistunut muutakin henkilökuntaa, ja koneilla on tapahtunut paljon muutoksia. Näistä asioista lisää kohdassa 9.2 Siisteys ja järjestys.

9. Tulokset ja kehitykset

Tulosten tulkinta on tärkeä osa opinnäytetyön kokonaisuutta. Tulokset ovat myös yritykselle erittäin tärkeitä, jopa tärkeämpiä kuin itse opinnäytetyö. Tulosten tarkoitus on näyttää tehdyn työn antamat ratkaisut tutkinnan aikana selvinneisiin ongelmiin ja kysymyksiin. Tulosten esityksestä on nähtävä selvästi tärkeimmät vaikutukset ja asiat. Kaikkia kysymyskohtia on tarkasteltava, oli niissä vastaus tai ei. (Opinnäytetyön raportointiohje, 2013)

Tämän kyseisen opinnäytetyön tulosten esitysten kohdassa on keskitytty vain suurimpiin ja tärkeimpiin, ja sellaisiin kohtiin joissa on aikaansaatu kehitystä työturvallisuuden parantamiseksi. Osa tuloksista on jäänyt ehdotustasolle. Tämä siksi että riskianalyysit on suoritettu jo vuonna 2011, kun opinnäytetyö on aloitettu. Niistä on kirjoitettu 45 sivuinen riskiarviointiraportti Celsa Steel Service Oy:lle. Sivujen lisäksi on vielä jokainen riskiarviointilomake erikseen liitetiedostona. Riskiarviointiraportissa olevat hyperlinkit toimivat vain työpaikan omassa järjestelmässä, joten opinnäytetyön liitteenä olevassa versiossa ne eivät toimi. Riskiraportin liitteissä on hyperlinkkien takaa löytyvät taulukot. Raportissa on jokaiselle koneelle ensin lyhyt selvitys koneen käyttötarkoituksesta, ja koneen

osista. Opinnäytetyön tuloksien raportointiosaan ei tule kyseisiä koneiden selityksiä. Riskiraportin tiedot ovat salaisia, joten opinnäytetyön julkisessa versiossa on vain yleisesti käsitelty tuloksia.

9.1 Riskianalyysin tulokset

Riskiarviointiraportti on laadittu Åminneforsissa sijaitsevien kahden tehtaan koneistoille. Tuotantokoneita raportissa on mukana yhteensä 28 kappaletta.

Riskianalyysien tekovaiheessa tunnistettiin useita vaaratilanteita. Toiset olivat isompia ja toiset vähäisempiä. Parannus- ja kehitysehdotuksia on jokaiselle riskitekijälle kehitetty ja osa on toteutettu. Riskitekijöitä olivat esimerkiksi tuotantokoneiden avoimet tilat, vaarallinen kulkuväylä, toistuva työtapa ja melu. Koneisto koostui tankoleikkauslinjoista, taivutuskoneista, automaattisista hakastaivutuskoneista, käsitaivuttimista, oikaisukoneista ja erikoishitsauskoneista.

9.1.1 Leikkauslinjat ja tankoleikkaus sekä taivutus kone

Leikkauslinjoja on yhteensä kolme. Tankoleikkaus ja taivutuskone on laskettavissa samanlaiseksi kuin leikkauskoneetkin, joten ne käsitellään samassa kappaleessa.

Näille koneille löytyi yhteensä 21 tunnistettua riskiä. Osa niistä ylittää riskianalyysilomakkeen raja-arvot, ja osa ei ylitä. Kuudelletoista kohteelle ideoitiin parannusehdotukset, ja kaikissa riski-indeksi tippui raja-arvojen alapuolelle. Loput kohteet eivät ylittäneet raja-arvoja. Kuvioissa 9-15 on muutama esimerkki parannuksista.



Kuvio 9 Materiaalivaraston aitaus



Kuvio 10 Leikkauksen suojaverkko



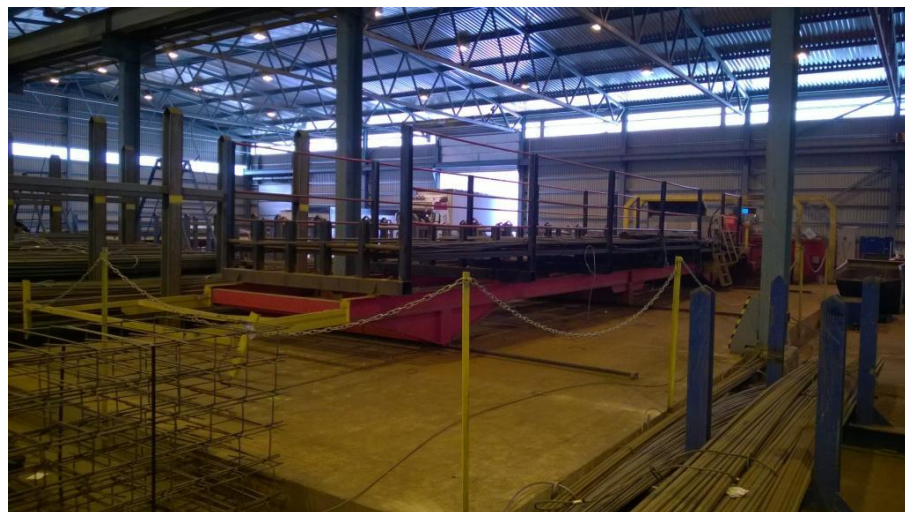
Kuvio 11 Taivutustuurnien uusi varastointi



Kuvio 12 Kulkuväylä merkintöjä.



Kuvio 13 Materiaalivaraston turva-aita



Kuvio 14 Materiaalivaraston aita(ylhäällä) ja suoja-aita korokkeen reunalla

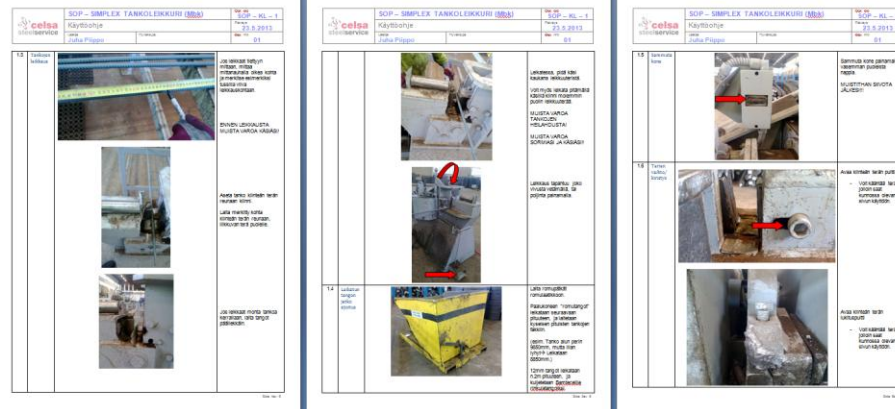


Kuvio 15 Leikkurin suojaverkko

9.1.2 Käsileikkurit

Käsileikkureita eli manuaalileikkureita on useampia. Kaikilla käsileikkureilla on samat riskitekijät, joten ne käsitellään kaikki tässä luvussa.

Osa riskeistä liittyi operaattorin käsien alueelle. Nämä kaikki ovat vältettävissä oikeanlaisella työhön perehdytyksellä ja käyttöohjeilla. Yhden leikkurin kohdalla oli myös riski että tanko ponnahtaa operaattoria päin, koska leikkuri oli huonosti sijoitettu. Huonon sijoituksen takia tangon häntää osui kieppihaspelin kehikkoon, jolloin tankoon syntyi jännitteitä. Tangon katketessa jännitteet aiheuttivat tangon lennähtämisen. Tälle toimenpiteenä oli leikkurin sijainnin muutos. Kuviossa 16 on kuvattuna SOP ohjeet (Vakioitu toimintamalli). Nykyään koneet ovat osittain jo eri paikoissa kuin riskianalyysin teon aikaan, joten näihin on turha perehtyä tarkemmin.



Kuvio 16 Käsileikkurien vakioitu toimintamalli (SOP).

9.1.3 Hakastaivutuskoneet

Automaattiset hakastaivutuskoneet ovat hyvin samanlaisia, joten ne käsitellään yhdessä luvussa. Koneiden riskit ovat samantapaisia, lukuun ottamatta paria kohtaa. Molemmilla koneilla materiaalina käytetään noin 1700 Kg painavia villikieppejä. Villikieppi tarkoittaa että lanka on kiepitetty vapaasti päällekkäin, jolloin kiepistä tulee korkea ja iso. Kiepit ovat sidottu neljällä sitomalangalla kiinni. Sitomalankojen katkaisu aiheuttaa riskin saada sitomalangasta osuman. Näillä hakastaivutuskoneilla on yhteensä 13 tunnistettua riskiä. Riskit sisältävät vaaroja, joilta vältetään käyttämällä henkilökohtaisia suojavarusteita, koskien työvaatetusta ja suojalaseja. Tehtaalla kyseiset suojavarusteet ovat nykyään pakolliset, joten seuraavilla koneilla vastaavia riskejä ei kirjata raporttiin.

Osa riskeistä on myös jo olemassa olevien turvavarusteiden kunnon heikkoudesta johtuvia. Nämä saadaan kuntoon korjaamalla viat. Tällainen esimerkki on kuviossa 17. Työtavan muutoksella saatiin myös eliminoidua yksi riskitekijä pois.



Kuvio 17 Haspeleiden ovien turvarajat

9.1.4 Oikaisukoneet ja niiden alueet

Näillä koneella on useita samanlaisia riskejä kuin jo aiemmin muilla koneilla on havaittu. Koneilla käytetään samanlaisia materiaalikieppejä kuin hakastaivutuskoneilla, joten niitä koskevat samat riskit ja ehdotukset. Osa koneiden turvarajoista on rikki, ja ne on korjattava. Esimerkkinä kuvio 19.

Tuotenippujen sidontakoneiden materiaalihaspeleille on vapaa pääsy. Koneilla on turvaverkot haspeleita varten joten niitä on käytettävä. (kuvio 18) Muitakin sellaisia riskitekijöitä oli jotka liittyivät turva-alueisiin, joten koneet on nykyään aidattu. (Kuviot 20 & 21)

Oikaisukoneiden alueelle kuuluu myös vaaka ja varastoalueet, joille tuli yhteensä 4 eri riskiä. Näistä tuli turvallisia parilla uudella aidalla (Kuviot 22 & 23) ja uusien portaiden valmistuksella. (Kuvio 24)



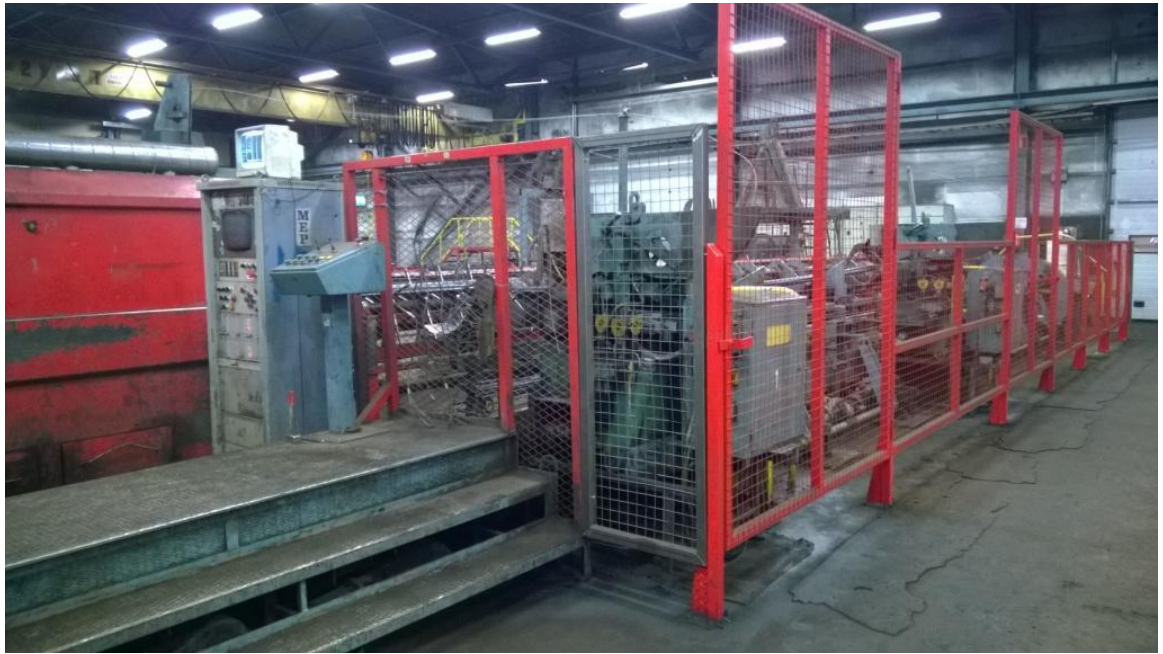
Kuvio 18 Turvaverkot sitomakoneiden haspeleita varten



Kuvio 19 Haspelaitauksen korjattu turvaraja



Kuvio 20 Ison oikaisukoneen aitaus



Kuvio 21 Vanhan oikaisukoneen aitaus



Kuvio 22 Vaa'an turvaverkko



Kuvio 23 Vaa'an sitomakoneen montun aidat



Kuvio 24 Varastoinnin uudet portaat

9.1.5 Pätäkone

Tämä kone on samalla oikaisukoneiden alueella. Toimintaperiaate on sama kuin muillakin oikaisukoneilla, mutta tällä voidaan valmistaa lyhyempiä pätkiä yksinkertaisemmin. Tällä koneella on samat materiaalikiepit ja riskit kuin muillakin oikaisukoneilla.

Koneelta löytyi 5 tunnistettua riskitekijää. Enin osa näistä koski turvarajojen toimintaa tai niiden puuttumista. Yksi riskeistä oli kulkuväylä, joka kulki kuljetinradan läpi konealueelta toiselle. Tämä kulkuväylä suljettiin täysin. (Kuviot 25 & 26)



Kuvio 25 Pätäkoneen rullaradan läpi kulki kulkuväylä joka suljettiin riskianalyysin perusteella



Kuvio 26 Pätäkoneen entinen kulkuväylä toisesta suunnasta

9.1.6 Automaattinen tankotaivutin ja käsitaivuttimet

Automaattisella tankotaivuttimella oli vain 5 tunnistettua riskitekijää, ja niistäkin osa jäi alle raja-arvon. Koneen tankokuljettimelle voi katkaista tankoja suoraan leikkurilta. Kun operaattori haluaa lisää tankoja kuljettimelta koneelle, on hänen

kiivettävä kuljettimelle ja kuitattava anturi teräskappaleella. Koneelle asennettiin kuittausnappi tämän riskin eliminoimiseksi.(Kuvio 27)



Kuvio 27 Permaticin uusi kuittausnappi

Käsitaivuttimet ovat suhteellisen vaarallisia koneita, koska niissä käsitellään manuaalisesti painavia tankoja. Koneista löytyi yhteensä yhdeksän riskitekijää. Nämä olivat lähinnä käsien alueelle kohdistuvia riskejä. Koneille on otettu käyttöön sama uusi turvakytin kuin seuraavassa kohdassa oleville rinkelakoneelle ja kaarikoneille.

9.1.7 Rinkelakoneet ja kaarikoneet

Näillä koneilla suurimmat riskit olivat myös käden alueelle kohdistuvia. Kaikille käsitaivuttimille, kaarikoneille sekä rinkelakoneille on tehty turva-anturi valvomaan käden sijaintia.(Kuvio 28) Jos käsi osuu anturiin, kone sammuu. Anturi on asetettava tarpeeksi kauas työstön kohdasta, jolloin kone ehtii pysähtyä ajoissa. Kaarikoneella on myös yksi turvaraja epäkunnossa, koska koneen turvakannen sivurauta on vääntynyt. Turvaraja ei anna käynnistää konetta. Kansi on korjattava, jotta turvarajaan voi luottaa. Kuviossa 29 osa korjattuna.

Kolmas erikoishitsauskone on aivan oma tapauksensa. Se on erilainen kuin muut. Tunnistettuja riskitekijöitä löytyi 11 kappaletta. Enin osa näistä liittyy henkilökohtaisten turvavarusteiden käyttöön ja työohjeiden valmistukseen. Koneelle on valmistettu SOP ohjeita ja työvaatteet on valittu koneelle sopiviksi. Koneen turvaverkkoa on lisätty katolta myös etuosaan, joten kone on turvallisempi käyttäjälleen. (Kuvio 31) Kuviossa 32 on kuvattuna koneelle hankittu uusi ohjaussauva.



Kuvio 31 Paalukoneen etuosan turvaverkon lisäys



Kuvio 32 Uudet ohjaussauvat

9.1.9 Verkkotaivutus ja kuljetusvaunut

Kuljetusvaunut ovat tuotteiden siirtelyä varten tehtyjä kiskoilla liikkuvia vaunuja. Riskien tunnistamisen jälkeen olisi hyvä maalata kulkuväylät lisätä äänimerkki niiden liikkeessa.

Verkkotaivutuksen riskit saadaan poistettua työkierrolla ja työohjeen luomisella.(Kuvio 33)



Kuvio 33 Verkkotaivutuksen vakioitu toimintamalli (SOP)

9.2 Siisteys ja järjestys

Opinnäytetyötä aloittaessa työpisteiden yleinen siisteys ja järjestys oli heikolla tasolla. Koneiden vierustat olivat täynnä romuja ja varaosia. Koneilla ei ollut järjestystä, ja kaikki tavarat lojuivat missä sattuu. (Kuvio 34) Nykyään koneilta löytyy jo työkalutauluja ja muita tavaroiden organisointi välineitä. (Kuvio 44) Seuraavissa kuvissa olevat esimerkit kertovat tilanteen kehittymisestä ajan mittaan. (Kuviot 34–36)



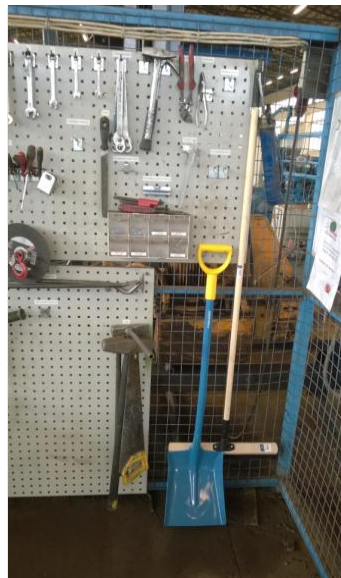
Kuvio 34 Bamtec työalue ja varaosat 2011



Kuvio 35 Sama alue siivottuna



Kuvio 36 Ja sama bamtec alue nykyään. Turhat tavarat varastoitu muualle



Kuvio 37 Bamtec aluetta nykyään

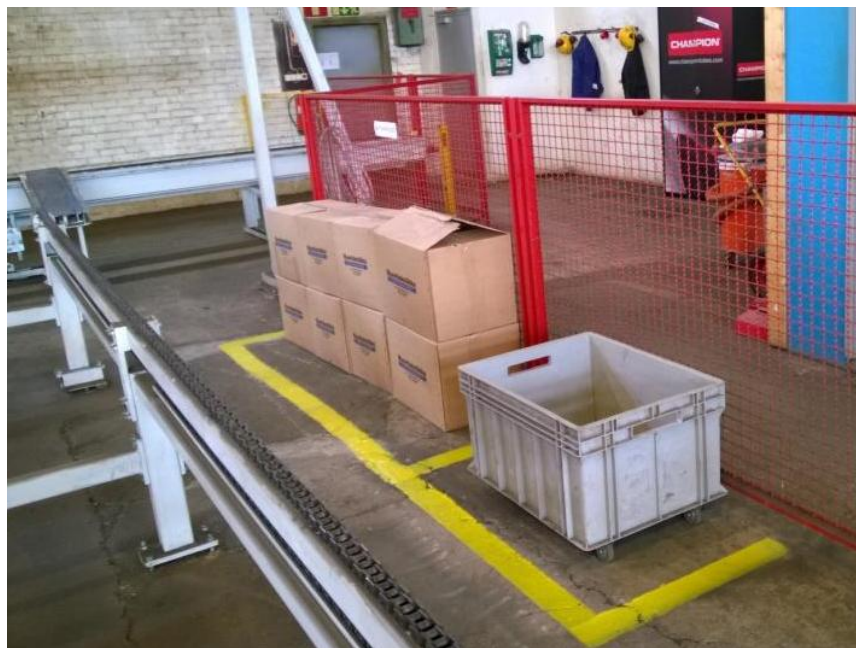
Bamtec alueella on pyritty saamaan kaikkea turhaa tavaraa muualle varastoon. Alueelta vähennettiin hyllytasoja, ja asennettiin työkalutaulut.(Kuvio 37) Bamtec alue on edelleen kesken, mutta muutos on huomattava.

MBK-Paalukoneella muutos on ollut vielä selvempi. Vuonna 2011 koneella oli huomattavan paljon sotkua. Työntekijöillä ei ollut rutiineja työpisteiden siivoukseen, ja työpisteet olivat likaisia.

Nykyään tilanne on täysin toinen. Paalukoneella on siivottu, viety turhat tavarat pois, nimetty tarvittavat ja käytössä olevat tavarat, hankittu oikeanlaisia säilytystiloja, muokattu materiaalivirtoja ja esineiden paikkoja sopiviksi, ja mikä tärkeintä, muokattu operaattoreiden ja työnjohdon asenteita oikeaan suuntaan. Työ on edelleen kesken, koska 5S on jatkuvaa systemaattista johtamista, jonka tavoitteena on täydellisyys. Seuraavat kuvat kertovat nykytilanteen. (Kuviot 38 – 41)



Kuvio 38 Paalukoneen aluetta nykyään



Kuvio 39 Paalukoneen materiaalien varastointia



Kuvio 40 Paalukoneella vaijereiden keräystä



Kuvio 41 Paalukoneen työkalutaulu ja varaosien säilytys

5S implementointi on tällä hetkellä koko yrityksen yksi tärkeimmistä projekteista. Se ei johdu tästä opinnäytetyöstä, vaan Celsa Steel Service Oy:n omistajan Celsa Group:n halusta saada kaikkiin toimipisteisiin Total Quality Management (TQM) tuotannonohjausjärjestelmä käyttöön täydellisesti. 5S on iso osa TQM tuotantoa. Voidaan todeta että 5S kohdalla tulosta on opinnäytetyön aikana saavutettu, mutta työtä riittää edelleen todella paljon. Vielä täytyy saada rutinoitua toimintaa kaikille koneille, jotta saadaan 5S toimimaan kunnolla.

9.3 Pelastussuunnitelman tulokset

Pelastussuunnitelman tulokset ovat positiivisia. Työstä on tullut hyvää palautetta niin toimeksiantajalta kuin pelastusviranomaisiltakin. Pelastussuunnitelmia syntyi siis kaksi kappaletta, kahteen eri osoitteeseen. Molempiin sisältyi suunnilleen samat asiat hyvin kattavasti. Laadin myös tulityösuunnitelmat pelastussuunnitelmien liitteiksi.

Jokainen hätäpoistumistie on merkitty pohjapiirustuksiin, ja pohjapiirustuksia löytyy jokaisen sammutuskaluston luota. Kuvasta on helppo katsoa seuraavan sammuttimen sijainti ja poistumistiet. Kuviin on merkitty myös ensiapupisteet.

Jokainen yrityksen työntekijä tietää missä pelastussuunnitelmat ovat, koska kaikkien on luettava se ennen työsuhteen aloitusta.

10. Työn tulosten pohdintaa

Opinnäytetyön pääkohtainen tehtävä ja tavoite oli parantaa Celsa Steel Service Oy:n tuotannon työturvallisuutta. Työturvallisuuden kehitys Riskikartoituksen kautta on normaali toimintamalli ympäri maailman. Siisteyden ja järjestyksen merkitys työturvallisuudessa on suuri. 5S menetelmä luo siisteyttä ja järjestystä, joten se kehittää työturvallisuutta. Pelastussuunnitelmalla luodaan lisää tarkoituksen mukaisia keinoja välttää riskejä. Pelastussuunnitelma antaa myös käytännön ohjeet toiminnalle hätätilanteessa.

Ajatuksia tuloksista

Riskikartoituksen kautta tuloksia syntyi paljon. Kaikilla koneryhmillä luotiin jotain uutta työturvallisuutta parantavaa, tai sitten korjattiin jotain vanhaa. Tehtiin uusia

turva-aitoja, korjattiin turva-antureita ja maalattiin kulkuväyliä. Riskikartoituksen teko työntekijöiden avulla vaikutti asenteellisesti useaan operaattoriin. He keksivät riskitilanteita, joita ei muuten tule ajatelleeksi. Useilla operaattoreilla silmät aukesivat uudella tavalla ajattelemaan työn vaaroja. Näin ollen väitän että riskikartoitus loi turvallisuudelle pohjaa myös asennemuokkauksen kautta.

Koneet ovat koneita, ja toimivat niin kuin koneet toimivat. Välillä ne vioittuvat ja aiheuttavat vaaratilanteita, mutta isompi vaikutus on koneen käyttäjän asenteessa ja tavassa tehdä työtään. Celsa Steel Service Oy:llä on käytössään Celsa Groupin lanseeraama teema 96/4 turvallisuuteen liittyen. (Kuvio 42) Tämä teema perustuu tutkimukseen jonka mukaan 96 % kaikista työtapaturmista johtuu huonoista työtavoista ja ihmisten käytöksestä. Vain 4 % johtuu koneiden ja laitteiden virhetilanteista ja vioista. (Celsa Group julkaisu, 2010, 29)



Kuvio 42 96/4 teema (Celsa Steel Service Oy:n Internet-sivut)

Riskikartoitus oli johdon mielestä tarpeeksi pätevä, joten samanlainen tehtiin myös Celsa Steel Service Oy:n Espoon tehtaalle. Riskikartoitus onnistui mielestäni lähes täydellisesti siinä tarkoituksessa kuin sen haluttiin onnistuvan; luomaan turvallisempaa työpaikkaa.

Pelastussuunnitelmat Åminneforsin tehtaille ovat lisänneet työntekijöiden asennetta ajattelemaan asioita ennen kuin ehtii tapahtua. Pelastussuunnitelman laatimisen jälkeen suoritin koko henkilökunnan koulutuksen asian tiimoilta. Koulutus koski yhtä lailla koneen käyttäjiä kuin toimitusjohtajaakin. Kaikki istuivat neuvotteluhuoneessa kuuntelemassa esitystä pelastussuunnitelmasta.

Pelastusviranomainen on hyväksynyt suunnitelman, ja pyytänyt muutamia parannuksia vuosien vaihtuessa. Pelastussuunnitelman tarkoitus oli perehdyttää kaikki yrityksen työntekijät asioihin, joita heidän kuuluu tietää hätätilanteen sattuessa. Mielestäni asia on toteutunut. Uudet työntekijät käyvät pelastussuunnitelman läpi ennen työn aloitusta, joten hekin saavat tarvittavat tiedot siitä. Jatkossa pelastussuunnitelman päivitys kuuluu yritykselle. Tosin suunnitelman laatija, eli allekirjoittanut, on edelleen yrityksen palkkalistoilla, joten päivittäjä tiedetään jo.

5S menetelmän implementointi on ollut haastava vaihe. Tuntuu kuin se työ ei loppuisi koskaan. Ja niinhän se asia onkin, 5S jatkuu ikuisesti. Aina löytyy kehitettävää. Vuonna 2011 kun aloitin opinnäytetyön tekemisen, ei 5S lähtenyt toteutumaan kovinkaan hyvin. Silloin kaikki toimenpiteet olivat vähemmän tai enemmän siivousta. Teoriatieto menetelmästä oli jo tiedossa, mutta käytäntö ei toiminut. Tuntui että aika ei riitä muutoksiin. Tämäkin kohta on vuosien aikana muuttunut parempaan suuntaan. Nyt voi jo sanoa että joissain työpisteissä voi viihtyä, koska niissä on siisteyttä ja järjestystä. 5S menetelmän osalta työ tulee jatkumaan koko tehtaassa. Työ jatkuu myös raportissa esimerkkitapauksena olleella paalukoneella. Vaikka kuvat näyttävät hyviltä, niin asioita on tehtävä ja valvottava päivittäin, muuten kehitys lakkaa.

Opinnäytetyön teko yleisesti ottaen on ollut suhteellisen helppoa. Tähän varmasti vaikuttaa se seikka, että opinnäytetyön valmistus keskeytyi useaksi vuodeksi, kuten muutkin kouluun liittyvät asiat. Omasta mielestäni työssä on paljon asiaa ja faktatietoa toimenpiteistä joita täytyi suorittaa. Teoriatietoa voisi olla enemmänkin. Kaiken kaikkiaan olen tyytyväinen opinnäytetyön tulokseen.

LÄHTEET

Asenta Consulting S.L, 5S materiaalit, 2010. (Celsa Steel Service Oy:n Espanjalainen konsultointiyritys)

Celsa Manufacturing environmental Statement. 2010. Celsa Group julkaisu. Celsa UK:n internet sivulla. Viitattu 6.5.2015. <http://www.celsauk.com/Pdf/CELSAUK-EMASStatement2010.pdf>

Celsa Steel Service Oy:n Internet-sivut, viitattu 20.5.2015. <http://celsa-steelservice.fi/yleista/turvallisuus/>

Kokonaisvaltainen riskinarviointimalli.2012. Työterveyslaitoksen Internet-sivut. Viitattu 1.5.2015. www.ttl.fi/fi/

Mariani-Cerati, Raasepori Åminneforsin ruukki. 2008–2011. Visit Southpoint Finland Internet sivut. Viitattu 4.5.2015. <http://www.visitsouthpointfinland.fi>

Opinnäytetyön raportointiohje. 2013. Jyväskylän ammattikorkeakoulun Internet-sivut. Viitattu 3.5.2015. www.jamk.fi

Riskiarvioinnin menetelmät. 2014. Työterveyslaitoksen Internet-sivut. Viitattu 1.5.2015. www.ttl.fi/fi/

SFS-käsikirja 133. CE-merkintä. Perustiedot. 2010.7.painos. Suomen standardisoimisliitto SFS Ry.

Stamatis D.H., Failure mode effect analysis: FMEA from theory to execution, second edition, Revised and expanded, 1995, ASQ Quality Press, Milwaukee, Wisconsin

Virtanen, M, Pelastussuunnitelma, 2008, neljäs, korjattu painos, Esa Print Oy, Tampere.

29.4.2011/379. Pelastuslaki. Säädös valtion säädöstietopankki Finlexin sivustolla. Viitattu 21.4.2015. [Http://www.finlex.fi](http://www.finlex.fi), lainsäädäntö, ajantasainen lainsäädäntö.

738/2003. Työturvallisuuslaki. Laki valtion säädöspankki Finlexin sivustolla. Viitattu 1.5.2015. [Http://www.finlex.fi](http://www.finlex.fi), lainsäädäntö, ajantasainen lainsäädäntö, vuosi 2002.

787/2003. Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta. Säädös valtion säädöstietopankki Finlexin sivustolla. Viitattu 21.4.2015. [Http://www.finlex.fi](http://www.finlex.fi), lainsäädäntö, ajantasainen lainsäädäntö.

LIITTEET

LIITE 1 Riskiarviointiraportti (FMEA) SALAINEN



RISKIARVIOINTIRAPORTTI (FMEA)

1.8.2011

Laatinut: Juha Piippo